PERSPECTIVAS DISCENTES PARA OS CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO

Fernanda Vieira Costa[1], Mara Kessler Ustra[2],

Sandro Rogério Vargas Ustra[3]

[1, 2]Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG; apoio: PAPq/UEMG

[1]fernandavieiracosta@gmail.com, [2]mara_kessler_ustra@hotmail.com

[3]Universidade Federal de Uberlândia – UFU, srvustra@pontal.ufu.br

Linha de trabalho: Metodologias e Recursos Didático-Pedagógicos.

Resumo

Apresentamos uma análise das principais percepções de conteúdos de matemática apresentadas por graduandos dos cursos de Engenharia Elétrica e Computação da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba. As categorias de análise estabelecidas permitem abordar a importância conferida a estes conhecimentos e as principais dificuldades enfrentadas, implicando em contextos bastante específicos para uma atuação mais significativa na formação profissional dos cursos considerados. Destacamos o potencial da modelagem matemática para avançar além da perspectiva meramente instrumental da matemática nestes cursos.

Palavras-chave: Matemática, modelagem, educação em ciências e matemática.

Contexto do Relato

Disciplinas de matemática constituem-se em alguns dos principais temores dos alunos em qualquer dos níveis de ensino, mesmo com os recentes avanços tecnológicos e pedagógicos (FURNER, BERMAN, 2005). Apesar de ocupar uma vasta carga horária em relação às demais disciplinas na educação básica, prevalece um baixo aproveitamento escolar, bastante evidente nos resultados de avaliações nacionais e internacionais (OECD, 2014).

Tipicamente, o ensino dessas disciplinas para cursos de graduação, relacionados ou não à área de Ciências Exatas, implica em muitas resistências e dificuldades, as quais repercutem diretamente na qualidade do aprendizado e nos índices de reprovação dos alunos. A disciplina de

Cálculo, por exemplo, é identificada como uma das principais razões para a evasão em cursos da própria área (SILVA, FRANCO, 2014). Não raramente observam-se ponderações que atribuem esse insucesso à falta de conhecimentos matemáticos prévios que deveriam ter sido trabalhados em etapas escolares anteriores.

Na educação superior, as disciplinas de matemática são bastante visadas, quer pelo seu peso no currículo, quer pelo amedrontamento provocado. Um aspecto comum que se pode identificar nestes contextos é a importância da percepção que os sujeitos têm a respeito dos conhecimentos matemáticos para sua formação e futura atuação profissional. A forma pela qual veem estes conhecimentos é uma das principais causas determinantes para a relação que manterão com os mesmos e refletir-se-á em seu desempenho.

Muitas vezes a matemática é compreendida como um receituário, um conjunto de fórmulas que tem a finalidade de servir como ferramenta para resolver problemas principalmente em áreas técnicas e científicas (LAUDARES, LACHINI, 2005). Nesse sentido, a matemática serviria basicamente para instrumentalizar a construção de modelos de fenômenos do mundo físico, visando descrevê-los ou neles atuar.

A esta altura configura-se um dilema característico entre o conhecimento matemático e os demais conhecimentos científicos, fundamentado na dicotomia abstrato-concreto ou razão-experiência. À matemática caberia o estudo de estruturas abstratas, objetos preexistentes e independentes da realidade empírica. Esse posicionamento assume características epistemológicas ingênuas, nas quais predomina uma perspectiva instrumental, quando muito compreendendo a matemática como uma linguagem através da qual as ciências expressarão seus princípios e leis fundamentais. A partir de uma análise histórica fundada em epistemologias contemporâneas é possível romper com o empiricismo e com o realismo ingênuo, retificando a concepção de leitura direta do mundo físico que usa a matemática meramente como linguagem num viés descritivo. Assume-se, desta maneira, a matemática como uma forma de estruturar o pensamento científico, ou seja, ela também tem agora um papel estruturante (PIETROCOLA, 2002; KARAM, 2007).

Do ponto de vista do aluno, o distanciamento entre os modelos matemáticos abstratos e o contexto prático ou real, onde os principais problemas de natureza profissional se revelam, muito frequentemente leva ao questionamento das disciplinas que tratam desses conhecimentos e

de seus conteúdos programáticos. Uma possibilidade para ressignificar a importância dos conhecimentos matemáticos, apontada pela área de educação matemática, está relacionada à modelagem matemática. Conforme Brito e Almeida (2005), há um consenso na literatura de que a modelagem matemática é uma alternativa pedagógica que ajuda relacionar a matemática escolar com uma atividade que não é essencialmente um problema matemático, favorecendo seu aprendizado.

Os modelos matemáticos são constituídos por conjuntos de equações (algébricas e/ou diferenciais) que representam as relações entre as variáveis independentes (controláveis) e as variáveis dependentes (observáveis). O modelo funciona como uma estrutura que visa explicar um sistema/fenômeno de forma mais próxima da realidade, mas sem fixar-se no real propriamente dito, o que apenas é possível na observação direta (ALMEIDA et al. 2012).

Entretanto, o questionamento da relevância de disciplinas e conteúdos matemáticos para a formação profissional também encontra reforço no isolamento destas disciplinas no âmbito do currículo dos cursos para não matemáticos, onde não se observa uma articulação consistente que justifique sua inserção e muito menos os esforços exigidos para seu aprendizado (SILVA, 2007).

Constitui-se, desta forma, um círculo vicioso, na medida em que estas ausências contribuem para aumentar ainda mais as dificuldades dos estudantes em compreender e aplicar os conceitos matemáticos em situações cotidianas e relativas à sua futura profissão.

Detalhamento das Atividades

Definido o problema relacionado às disciplinas de matemática nos cursos de educação superior, cumpre demandar esforços para conhecer as principais características da percepção dos estudantes quanto às relações dos conteúdos de matemática com suas atividades formativas e suas principais implicações. Especificamente neste trabalho, dedicamos nossa atenção para disciplinas de matemática dos cursos de Engenharia Elétrica e Computação da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba.

Os dados considerados foram obtidos através de questionário aberto contendo quatro questões sobre a importância conferida aos conteúdos de matemática pelos graduandos, principais dificuldades encontradas, suas causas e sugestões para superação. A aplicação deste

questionário ocorreu no primeiro semestre de 2015, durante o desenvolvimento da disciplina Introdução aos modelos probabilísticos, ofertada no 5º semestre dos cursos considerados, contando com 25 alunos respondentes.

Utilizamos uma abordagem qualitativa para o tema investigado, priorizando uma análise de conteúdo (BARDIN, 2011) para os dados constituídos. Desta forma, as respostas permitiram estabelecer as categorias de análise que apresentamos na seção seguinte.

Resultados e análise

Quanto à importância dos conteúdos matemáticos para sua formação, os estudantes responderam enfatizando três aspectos: a presença da matemática no cotidiano, que inclui sua relevância para a constituição de conhecimentos gerais; a necessidade futura (na sequência do curso ou na atuação profissional, depois de formados); e o desenvolvimento do raciocínio lógico. As frequências das respostas em percentuais estão indicadas na Figura 1:

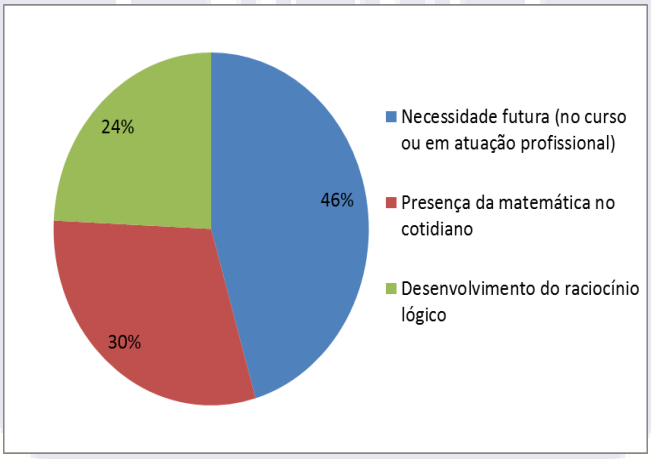


Figura 1: Importância da matemática para a formação.

Prevaleceram respostas associadas à perspectiva instrumental da matemática, com justificativas que indicam uma expectativa de utilização posterior no curso (e não na própria disciplina) ou no exercício futuro da profissão (com algumas aplicações muito gerais, como utilização de gráficos, planilhas e análise estatística).

As respostas envolvendo uma concepção da importância dos conhecimentos matemáticos para situações cotidianas estão associadas a uma perspectiva muito generalista de

que a matemática está em "todo lugar", principalmente nas áreas de engenharias e computação. Trata-se de uma presença generalizada e, ao mesmo tempo, indefinida.

Também verificamos uma frequência significativa de respostas que associam os conhecimentos matemáticos à lógica, ao desenvolvimento do raciocínio e suas contribuições à formação profissional. Os extratos seguintes são exemplares neste sentido:

> Sim. Além de o curso ser da área de exatas, a matemática nos ajuda a raciocinar mais rapidamente, a resolver problemas com mais eficácia e agilidade (Aluna EE5)
>
> Sim, pois a computação foi desenvolvida usando a matemática. (Aluna C2)

Nestas referências, mesmo que em menor frequência, temos uma ênfase ao caráter estruturante dos conhecimentos matemáticos, avançando para além dos conteúdos das disciplinas e se refletindo na própria organização dos conhecimentos.

As principais dificuldades apontadas pelos alunos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos estão relacionadas: à falta de pré-requisitos (ensino médio); ao excesso de conteúdo; à compreensão da explicação do professor; e à natureza dos conteúdos (considerada complexa e difícil). Estes elementos, excetuando-se a natureza dos conteúdos, estão fortemente associados à perspectiva instrumental da matemática, pois enfatizam a necessidade de se constituir uma bagagem prévia para poder avançar no aprendizado e/ou nas aplicações dos conceitos envolvidos.

As principais razões atribuídas às dificuldades foram: a formação no Ensino Médio, o pouco empenho do próprio aluno nas disciplinas; a falta de didática do professor; e a memorização requerida. Predomina a responsabilidade do próprio aluno, enquanto portador de uma formação deficitária, pouco engajado ou com dificuldades de memorização. A referência a uma aprendizagem mecânica indica um deslocamento sutil de foco do aluno para a natureza dos conteúdos, entretanto ainda associada a uma compreensão dos conceitos envolvidos pouco articulada à sua perspectiva estruturadora do conhecimento.

Quanto às sugestões para melhorar a aprendizagem em matemática, os alunos indicaram principalmente: empenho próprio; diversificação de atividades/listas de exercícios; didática mais dinâmica (menos tecnicista); e um maior esforço dos professores para compreensão das dificuldades discentes. Pode-se inferir uma corresponsabilização, a esta altura, tanto dos alunos

quando dos professores, mas a ênfase continua na perspectiva instrumental indicada anteriormente.

Considerações

Através das análises, indicamos o predomínio de uma percepção do valor instrumental dos conceitos matemáticos, os quais se mostram úteis em situações comuns do dia-a-dia, enquanto elementos de uma formação geral ou são indicados como importantes para eventos futuros, no próprio curso ou na atuação profissional.

Em qualquer desses casos, as disciplinas de matemática não são adequadamente compreendidas, pois a formação para situações cotidianas, ou dito de outra forma, para o exercício da cidadania, é objetivo da educação básica. Por outro lado, na educação superior, enquanto instância de formação profissional, espera-se que as contribuições destas disciplinas estejam relacionadas diretamente a contextos próprios de cada curso. Entretanto, prevalece uma expectativa de que as mesmas cumprirão seu papel numa instância futura e incerta, assumindo uma função propedêutica, já formalmente abandonada na escola básica.

Assim, torna-se necessário buscar estratégias institucionalizadas que favoreçam uma compreensão mais ampla, concebendo uma relação dos saberes com a matemática ora formativa (de novas aprendizagens), ora tradutora (da situação real), ora estruturadora (do raciocínio), ora instrumental (enquanto ferramenta); portanto mais significativa (MARTINI, 2006). Nesse viés, a modelagem matemática apresenta um potencial bastante promissor, pois contempla o estabelecimento de relações entre as variáveis modeladas e elementos pertencentes à esfera profissional e/ou vivencial dos estudantes.

Referências

ALMEIDA, L. W., SILVA, K. P., VERTUAN, R.E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRITO, D. S., ALMEIDA, L. W. O conceito de função em situações de modelagem matemática. **Zetetike**, 13(23), 63-83, 2005.

FURNER, J., BERMAN, B. Confidence in their ability to do mathematics: The need to eradicate math anxiety so out future students can successfully compete in a high-tech globally competitive world. **Dimensions in Mathematics**, 18(1), 28-31, 2005.

KARAM, Ricardo A. S. Matemática como estruturante e Física como motivação: uma análise de concepções sobre as relações entre Matemática e Física. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2007.

LAUDARES, J.B.; LACHINI, J. O uso da matemática em cursos de engenharia na perspectiva dos docentes de disciplinas técnicas. **Revista de Ensino de Engenharia**, 24(1), 39-45, 2005.

MARTINI, M. G. A. **O conhecimento físico e sua relação com a matemática**: um olhar voltado para o ensino médio. Dissertação de Mestrado, FEUSP, São Paulo, 2006.

OECD. **PISA 2012 results**: What students know and can do (Vol. 1, rev. ed.). Paris, France: OECD, 2014.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n.2, p. 93-114, 2002.

SILVA, M. D. F. O uso da modelagem matemática no curso de elementos de cálculo para engenharia florestal. **Anais da V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática**, Ouro Preto, 706-721, 2007.

SILVA, M.B.S.; FRANCO, V.S. Um estudo sobre evasão no curso de Física da Universidade Estadual de Maringá: modalidade presencial versus modalidade a distância. **Rev.Assoc.Brasil.Educ.Dist.** V. 13, 2014.